

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-302883

出 願 人

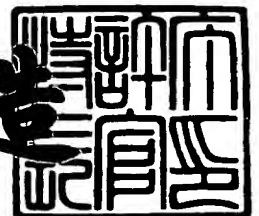
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年 6月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3060882

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000769503

【提出日】 平成12年 9月29日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/40

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

【氏名】 丹羽 義勝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

【氏名】 榊永 慎哉

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100082740

【弁理士】

【氏名又は名称】 田辺 恵基

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048253

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709125

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ転送装置、ネットワークシステム及びデータ転送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バス間を接続し、自己の上記バスを介して伝送されるデータを、当該データに付加された宛先情報に基づき必要に応じて、他の上記バスに転送するデータ転送装置において、

上記宛先情報に基づいて、上記データの宛先であるノードが上記バスに接続されているか否かを判断し、接続されていないと判断した場合には、上記データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する送信手段

を具えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項 2】

上記送信手段は、

上記宛先情報に基づいて、上記データの宛先であるノードが接続されている上記バスがネットワーク上に存在するか否かを判断し、存在しないと判断した場合には、上記データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ転送装置。

【請求項 3】

上記データ転送装置は他の上記データ転送装置を介して上記他のバスに接続され、上記宛先情報に基づいて上記データを上記データ転送装置から上記他のデータ転送装置に転送する転送手段

を具えることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ転送装置。

【請求項 4】

上記データ転送装置は、

B R A N 仕様に準拠した I E E E 1 3 9 4 ブリッジでなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ転送装置。

【請求項 5】

バス間を接続し、自己の上記バスを介して伝送されるデータを、当該データに付加された宛先情報に基づき必要に応じて、他の上記バスに転送するデータ転送

装置を介して、複数のバスがそれぞれ接続されているネットワークシステムにおいて、

上記データ転送装置は、

上記宛先情報に基づいて、上記データの宛先であるノードが上記バスに接続されているか否かを判断し、接続されていないと判断した場合には、上記データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する送信手段

を具えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項6】

上記送信手段は、

上記宛先情報に基づいて、上記データの宛先であるノードが接続されている上記バスがネットワーク上に存在するか否かを判断し、存在しないと判断した場合には、上記データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する

ことを特徴とする請求項5に記載のネットワークシステム。

【請求項7】

上記データ転送手段は、

上記データ転送装置は他の上記データ転送装置を介して上記他のバスに接続され、上記宛先情報に基づいて上記データを上記データ転送装置から上記他のデータ転送装置に転送する転送手段

を具えることを特徴とする請求項5に記載のネットワークシステム。

【請求項8】

上記データ転送装置は、

BRAN仕様に準拠したIEEE1394ブリッジでなる

ことを特徴とする請求項5に記載のネットワークシステム。

【請求項9】

バス間を接続し、自己の上記バスを介して伝送されるデータを、当該データに付加された宛先情報に基づき必要に応じて、他の上記バスに転送するデータ転送装置のデータ転送方法において、

上記宛先情報に基づいて、上記データの宛先であるノードが上記バスに接続されているか否かを判断する第1のステップと、

接続されていないと判断した場合には、上記データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する第 2 のステップと

を具えることを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 1 0】

上記第 2 のステップは、

上記宛先情報に基づいて、上記データの宛先であるノードが接続されている上記バスがネットワーク上に存在するか否かを判断し、存在しないと判断した場合には、上記データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のデータ転送方法。

【請求項 1 1】

上記データ転送装置は他の上記データ転送装置を介して上記他のバスに接続され、上記宛先情報に基づいて上記データを上記データ転送装置から上記他のデータ転送装置に転送する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のデータ転送方法。

【請求項 1 2】

上記データ転送装置は、

B R A N 仕様に準拠した I E E E 1 3 9 4 ブリッジでなる

ことを特徴とする請求項 9 に記載のデータ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はデータ転送装置、ネットワークシステム及びデータ転送方法に関し、例えば、データの転送に先立ってバス使用権のアービトレーションを行うようにしたデジタルシリアルデータのインターフェイス装置に適用して好適なものである。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、マルチメディア・データ転送のためのインターフェイスを目的として高速データ転送、リアルタイム転送をサポートしたインターフェイス規格として、

IEEE 1394 ハイパフォーマンス・シリアル・バス規格（以下、これを IEEE 1394 規格と呼ぶ）が知られている。

【0003】

この IEEE 1394 規格では、100 [Mbps] (98.304 [Mbps])、200 [Mbps] (196.608 [Mbps])、400 [Mbps] (393.216 [Mbps]) でのデータ転送速度が定義されており、上位転送速度を持つ 1394 ポートは、その下位転送速度との互換性を保持するように規格されている。これにより、100 [Mbps]、200 [Mbps]、400 [Mbps] のデータ転送速度が同一ネットワーク上で混在可能になっている。

【0004】

また、IEEE 1394 規格では、図1に示すように、転送データがデータ信号とその信号を補うストロブ信号の2信号に変換されており、この2信号の排他的論理和をとることによりクロックを生成することができるようにした DS-Link (Data/Strobe Link) 符号化方式の転送フォーマットが採用されている。

【0005】

さらに、図2の断面図にケーブル構造を示してあるように、第1のシールド層2によりシールドされた2組のツイストペア線（信号線）3と電源線4を束ねたケーブル全体をさらに第2のシールド層5によりシールドした構造のケーブル1が規定されている。

【0006】

また IEEE 1394 規格における接続方式は、ディジチェーンとノード分岐の2種類の方式が使用できる。ディジチェーン方式では、最大16ノード（1394 ポートを持つ機器）が接続でき、そのノード間の最長距離が 4.5 [m] となっている。図3に示すように、ノード分岐を併用することにより、規格最大の63ノード（物理的なノード・アドレス）まで接続することが可能である。

【0007】

また IEEE 1394 規格では、上述のような構造のケーブルの抜き差しを機器が動作している状態すなわち電源の入っている状態で行うことが可能で、ノー

ドが追加又は削除された時点で、自動的に1394ネットワークの再構成を行うようになっている。このとき、接続されたノードの機器を自動的に認識することができ、接続された機器のIDや配置はインターフェイス上で管理される。

【0008】

このIEEE1394規格で準拠したインターフェイスの構成要素とプロトコル・アーキテクチャを図4に示してある。IEEE1394のインターフェイスは、ハードウェアとファームウェアに分けることができる。

【0009】

ハードウェアは、フィジカル・レイヤ（物理層：PHY）、リンク・レイヤ（リンク層）から構成される。

【0010】

そして、フィジカル・レイヤでは、直接IEEE1394規格に信号をドライブする。また、リンク・レイヤはホスト・インターフェイスとフィジカル・レイヤのインターフェイスを備える。

【0011】

ファームウェアは、IEEE1394規格に準拠したインターフェイスに対しての実際のオペレーションを行う管理ドライバからなるトランザクション・レイヤと、SMB（Serial Bus Management）と呼ばれるIEEE1394規格に準拠したネットワーク管理用のドライバからなるマネジメント・レイヤとから構成される。

【0012】

さらに、アプリケーション・レイヤは、ユーザの使用しているソフトウェアとトランザクション・レイヤやマネジメント・レイヤをインターフェイスする管理ソフトウェアからなる。

【0013】

IEEE1394規格では、ネットワーク内で行われる転送動作をサブアクションと呼び、次の2種類のサブアクションが規定されている。すなわち、2つのサブアクションとして、「アシンクロナス」と呼ばれる非同期転送モード、及び「アイソクロナス」と呼ばれる転送帯域を保証した同期転送モードが定義されて

いる。

【0014】

また、さらに各サブアクションは、次の3つのパートに分かれており、「アービトレーション」、「パケット・トランスミッション」、「アクノリッジメント」と呼ばれる転送状態をとる。なお「アイソクロナス」モードには、「アクノリッジメント」は省略されている。

【0015】

アシンクロナス・サブアクションでは、非同期転送を行う。この転送モードにおける時間的な遷移状態を示す図5において、最初のサブアクション・ギャップは、バスのアイドル状態を示している。このサブアクション・ギャップの時間をモニタすることにより、直前の転送が終わり、新たな転送が可能か否か判断する。

【0016】

そして、一定時間以上のアイドル状態が続くと、転送を希望するノードはバスを使用できると判断して、バスの制御権を獲得するためにアービトレーションを実行する。実際にバスの停止の判断は、図6に示すようにルートに位置するノードAが下す。

【0017】

このアービトレーションでバスの制御権を得たノードは、次にデータの転送すなわちパケット・トランスミッションを実行する。データ転送後、データを受信したノードは、その転送されたデータに対して、その受信結果に応じたack（アック：受信確認用返送コード）の返送により、応答するアクノリッジメントを実行する。このアプリケーションの実行により、送信及び受信ノードともに転送が正常に行われたことを上記アックの内容によって確認することができる。

【0018】

その後、再びサブアクション・ギャップすなわちバスのアイドル状態に戻り、上記転送動作が繰り返される。

【0019】

また、アイソクロナス・サブアクションでは、基本的には非同期転送と同様な

構造の転送を行うのであるが、図 7 に示すように、アシンクロナス・サブアクションでの非同期転送より優先的に実行される。

【 0 0 2 0 】

このアイソクロナス・サブアクションにおけるアイソクロナス転送は、約 8 [kHz] 毎にルートノードから発行されるサイクルスタートパケットに続いて行われ、アシンクロナス・サブアクションでの非同期転送よりも優先して実行される。これにより、転送帯域を保証した転送モードとなり、リアルタイム・データの転送を実現する。

【 0 0 2 1 】

同時に、複数ノードでリアルタイム・データのアイソクロナス転送を行う場合には、その転送データには内容（発信ノード）を区別するためのチャンネル ID を設定して、必要なリアルタイム・データだけを受け取るようにする。

【 0 0 2 2 】

IEEE 1394 規格のアドレス空間は、図 8 に示すような構成となっている。これは、64 ビット固定アドレッシングの ISO/IEC 13213 規格にて定義されている CSR アーキテクチャ（以下、これを CSR アーキテクチャと呼ぶ）に従う。

【 0 0 2 3 】

図 8 に示すように、各アドレスの上位 16 ビットはノード ID を表し、ノードにアドレス空間を提供する。ノード ID は 10 ビットのバス番号と 6 ビットのノード番号に分割され、上位 10 ビットでバス ID、下位 6 ビットでフィジカル ID を指定する。どちらのフィールドも全ビットが「1」となる値を特別な目的として使用しているので、このアドレッシング方法は 1023 個のバスと各々 63 個の個別アドレス指定可能なノードを提供している。

【 0 0 2 4 】

一方、前述の IEEE 1394 規格では、ネットワークを構成する場合に、接続台数、ホップ数、伝送帯域などの制限により規模や扱いやすさの面でいろいろな制約を受けてしまうという事実がある。これらの制限を緩和し、ネットワーク規模を拡張していくための手法として、1394 バスブリッジの規格化が現在行

われている。

【0025】

IEEE 1394 規格で採用しているステータス・コントロール・レジスタでは、10ビットのバス番号フィールドと6ビットのノード番号フィールドが定義されており、ノード番号フィールドを基に一つのバスが構成される。

【0026】

これらのうち、ノード番号フィールドによって表される1バス内63ノードの挙動について規格化されているのがIEEE 1394 規格となる。これに対して、10ビットのバス番号フィールドを用い、このフィールドに番号を割り当てることによって最大1032バスへの拡張が可能となるわけであるが、このような1394 ネットワーク全体についてのプロトコルを規格化しようというのが1394 バスブリッジ規格となる。

【0027】

1394 ブリッジは、バスをまたいでデータを伝播させる機能をもっており、各バス間には1394 ブリッジが存在しなければならない。1394 ブリッジは、ポータルと呼ばれるノード2つが一組となって構成される。各ポータルは、自らが接続されているバスともう一つのポータルが接続されているバスの双方についての処理を行う。

【0028】

このような1394 ブリッジを用いた1394 ネットワークは、図9に示すように構成される。各1394 バス間を接続している円の部分が1394 ブリッジで、それぞれ半円の部分がポータルとなっている。また、図10に示すように、1394 ブリッジを用いたバス間接続を併用することにより、規格最大の1023バスまで接続できることが可能となる。

【0029】

この1394 バスブリッジに関しては、現在2つの標準化作業が行われている。1つはIEEE 1394. 1 ワーキンググループにて行われている標準化であり、その内容はドラフトの形で公開されている。もう1つは欧州のETSI（ヨーロッパ・テレコミュニケーション・スタンダード・インスティテュート）の

下で活動を行っているBRAN（ブロードバンド・ラジオ・アクセス・ネットワーク）プロジェクトであり、こちらの内容もドラフトが公開されている。

【0030】

両者の違いであるが、P1394. 1ワーキンググループは汎用的用途を前提とした1394バスブリッジを規格標準化しており、最大1023バスまで対応し、ホップ数も1022ホップまで対応することができる。これに対して、BRANプロジェクトの方は家庭用用途を想定しており、機能を簡略化した形での標準化を目指している。よって、トポロジ構成に若干の制約が生じている。

【0031】

BRAN仕様の1394ネットワークでは、具体的にはサポートするバス数は最大64バス、ホップ数は最大2ホップとなっており、図11に示すように中央のバス（ブランチバス）の周囲に多数のバス（リーフバス）が接続されるという構成をとっている。

【0032】

また、バスIDの割り振りにおいても、簡略化がなされている。図11中に示すように、ブランチバスに接続されているポータルに対し、0～62の仮想IDというものを割り当てるのであるが、その仮想IDを反対側のポータルに接続されているリーフバスのバスIDとし、ブランチバス自身は、バスIDとして63を割り当てる。このようにして自動的にバスIDの割り当てを行うことになっている。

【0033】

【発明が解決しようとする課題】

上述のBRAN仕様1394ブリッジでは、仕様の簡略化を行っており、ブリッジをまたいだアシンクロナス・パケット転送においてルーティングテーブルを参照することなくパケット転送を行うことができるという利点がある。

【0034】

その具体的な例について図12を参照しながら説明する。図12に示すような構成の1394ネットワークにおいて、矢印Aに示した方向と矢印Bに示した方向へのアシンクロナス・パケット転送を考えてみる。矢印Aの場合、アシンクロ

ナス・パケットの送信先バスIDが自分自身のバスIDでない場合、つまり送信先がバスID 2 以外の際には、矢印Aの方向へのパケット・フォワードを行う。

一方、矢印Bの場合、アシンクロナス・パケットの送信先バスIDが、その先に接続されているバスのバスIDと等しい場合、つまりバスID 2 宛のパケットのみ、矢印Bの方向へパケット送信が行われる。

【 0 0 3 5 】

このようにして、ルーティング・テーブルに用いることなくブリッジをまたいだアシンクロナス・パケットの転送を行うことができる。しかしながら、送信先アドレスに示されたバスIDが現在の1 3 9 4 ネットワーク上に存在しないパケットに関して、どのような処理を行うかについての定義がなされていなかった。

よって、存在しない宛先へアシンクロナス・パケットに関しては、エラーパケットであることを送信元に通知されず、ただ単にアックが返送されないという状態に陥ってしまい、送信元が無意味な再送を繰り返す可能性があった。

【 0 0 3 6 】

本発明は以上の点を考慮してなされたものであり、誤って送信先ノードが存在しないパケットを送信してしまった場合に、エラーパケットとして正常なエラー処理を行うことができるデータ転送装置、ネットワークシステム及びデータ転送方法を提案しようとするものである。

【 0 0 3 7 】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、バス間を接続し、自己のバスを介して伝送されるデータを、当該データに付加された宛先情報に基づき必要に応じて、他のバスに転送するデータ転送装置において、宛先情報に基づいて、データの宛先であるノードがバスに接続されているか否かを判断し、接続されていないと判断した場合には、データの送信元に対して所定のエラー情報を送信することにより、データの再送を防止することができ、かくしてネットワークの帯域を効率的に利用し得る。

【 0 0 3 8 】

【発明の実施の形態】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【 0 0 3 9 】

BRAN仕様の1394ブリッジにおいては、ブリッジをまたいだアシンクロナス送信を行うことが可能となっている。まず、ブリッジをまたいだアシンクロナス転送手法について説明する。

【 0 0 4 0 】

1394ブリッジでは、接続されているバスに存在しているノードがローカルバス以外のノードに対してアシンクロナス・パケットを送信した場合、その中継点として機能する。図13に示すような場合を考えてみる。

【 0 0 4 1 】

ここに示す1394ネットワーク50は、バスBUS1に接続されているポータル51、バスBUS63に接続されているポータル52からなるブリッジ53と、バスBUS63に接続されているポータル54、バスBUS2に接続されているポータル55からなるブリッジ56と、バスBUS1に接続されているノード57、バスBUS2に接続されているノード58により構成されている。

【 0 0 4 2 】

このような構成では、ポータルが2つ以上接続されているバスBUS63はブランチバスと呼ばれ、ポータルが1つのみ接続されているバスBUS1及びバスBUS2はリーフバスと呼ばれる。

【 0 0 4 3 】

ノード57からノード58へパケット送信を行う場合、ノード57より送信されたパケットは、まずポータル51によって受信される。パケット受信を行ったポータル51は、まずそのパケットに関し、そのパケットが隣のバスに対してフォワードすべきパケットか否かについての判断を行う。つまり、ここでパケットの送信先バスIDをチェックするのである。

【 0 0 4 4 】

送信先バスIDがローカルバスIDではない場合、パケットは他のバスに存在

しているノード宛のものとして扱われ、フォワードを行う。フォワードを行う際、まずポータル51はノード57に対してパケットを受信したことを示すアックを返送する。

【0045】

パケット受信を行ったポータル51は、ブリッジ53の反対側のポータル52にパケットを渡し、パケットを渡されたポータル52は、接続されているバスBUS63へ受け取ったパケットの送信を行う。

【0046】

ポータル52から、バスBUS63へ送信されたパケットは、次にポータル54によって受信される。受信を行ったポータル54は、前述のポータル51が行ったのと同様に、受信パケットに関して、隣のバスにフォワードすべきか否かの判断を行う。

【0047】

ただし、判別を行う際、ポータル54がブランチバスに接続されているのかリーフバスに接続されているのかによって処理が異なってくるので注意が必要である。それらの処理は、図14及び図15に示すような処理を行うことになっている。

【0048】

ポータル54はブランチバスに接続されているので、フォワードすべきか否かは、送信先アドレスのバスIDが隣のバスIDと同一かどうかを確認すれば良いことになる。

【0049】

ここに挙げた例では、送信先アドレスのバスIDがバスBUS2となるので、ポータル54ではフォワードをするべきであると判断し、反対側のポータル55へパケットを渡すことになる。この際、ポータル54はポータル52に対してパケットを受信したことを示すアックを返送する。

【0050】

パケットを受け取ったポータル54は、接続されているバスBUS2に対してパケット送信を行い、バスBUS2上に存在するノード58はパケット受信を行

うことができることになる。パケットを受信したノード58は、ポータル55に対してアックを返送することにより、パケット受信が行われたことを通知する。このような処理を経ることによって、ブリッジをまたいだアシンクロナス送信を行うことができる。

【0051】

また、ノード58からノード57へのパケット送信に関しては、上記の経路と逆方向へ同様の処理を行うことにより、ブリッジをまたいだアイソクロナス・パケット送信が行われる。

【0052】

以上がBRAN仕様の1394ブリッジにおける、ブリッジをまたいだアシンクロナス送信の手法であるが、これらの挙動は、アシンクロナス・パケットの送信先が存在していることを前提として考えられており、送信先バスが何らかの要因によって切断されてしまった際などにおける挙動について考えられていない。

このような際の挙動について、具体的に図16に示すような場合を例に挙げて説明する。ここに示す1394ネットワーク60は、バスBUS1に接続されているポータル61、バスBUS63に接続されているポータル62からなるブリッジ63と、バスBUS63に接続されているポータル64、バスBUS2に接続されているポータル65からなるブリッジ66と、バスBUS1に接続されているノード67、バスBUS2に接続されているノード68により構成されている。

【0053】

ここでは説明の便宜上、1394ネットワーク60に存在しない架空のバスとしてバスBUS3を定義し、バスBUS3に接続されている架空のノード69を定義し、ノード67からノード69へパケット送信を行う場合を考えてみる。

【0054】

ノード67より送信されたパケットは、まずポータル61によって受信される。パケット受信を行ったポータル61は、まずそのパケットに関し、そのパケットが隣のバスに対してフォワードすべきパケットか否かについての判断を行う。つまり、ここでパケットの送信先バスIDをチェックするのである。

【0055】

送信先バスIDがローカルバスIDではない場合、パケットは他のバスに存在しているノード宛のものとして扱われ、フォワードを行う。フォワードを行う際、まずポータル61はノード67に対してパケットを受信したことを示すアックを返送する。パケット受信を行ったポータル61は、ブリッジ63の反対側のポータル62にパケットを渡し、パケットを渡されたポータル62は、接続されているバスBUS63に対して受け取ったパケットの送信を行う。

【0056】

しかしながら、ポータル62から、バスBUS63へ送信されたパケットは、受信するポータルが存在しない状況になる。ブランチバスに接続されているノードはブリッジの反対側ポータルが接続されているバスID宛のパケットのみ受信を行うことになっているが、相当するポータルが存在しないためである。よって、このパケットはバスBUS63上で誰も受信しない状況に陥ってしまう。

【0057】

よって、パケットを送信したポータル62へは、どこからもアックが返送されず、タイムアウトが発生することになる。このような場合、エラーの原因が特定されないため、無用な再送処理が行われるなどの可能性がある。これは、バス上に余分なトラフィックを発生させる要因ともなり、1394ネットワーク60を構築する上で好ましくない。

【0058】

そこで、本発明においてアシンクロナス・パケットの送信先バスが存在していない挙動について、適切なエラー処理を行う手法を定義した。以下、本発明において適応した実施の形態について、図17を参照しながら説明する。

【0059】

ここに示す1394ネットワーク80は、バスBUS1に接続されているポータル81、バスBUS63に接続されているポータル82からなるブリッジ83と、バスBUS63に接続されているポータル84、バスBUS2に接続されているポータル85からなるブリッジ86と、バスBUS1に接続されているノード87、バスBUS2に接続されているノード88により構成されている。

【0060】

また、説明の便宜上、1394ネットワーク80に存在しない架空のバスとしてバスBUS3を定義し、バスBUS3に接続されている架空のノード89を定義し、ノード87からノード89へパケット送信を行う場合を考えてみる。

【0061】

ノード87より送信されたパケットは、まずポータル81によって受信される。パケット受信を行ったポータル81は、まずそのパケットに関し、そのパケットが隣のバスに対してフォワードすべきパケットか否かについての判断を行う。つまり、ここでパケットの送信先バスIDをチェックするのである。

【0062】

送信先バスIDがローカルバスIDではない場合、パケットは他のバスに存在しているノード宛のものとして扱われ、フォワードを行う。フォワードを行う際、まずポータル81はノード87に対してパケットを受信したことを示すアックを返送する。

【0063】

パケット受信を行ったポータル81は、ブリッジ83の反対側のポータル82にパケットを渡し、パケットを渡されたポータル82は、接続されているバスBUS63に対して受け取ったパケットの送信を行う。しかしながら、ポータル82から、バスBUS63へ送信されたパケットは、受信するポータルが存在しない状況になる。

【0064】

ブランチバスに接続されているノードはブリッジの反対側ポータルが接続されているバスID宛のパケットのみ受信を行うことになっているが、相当するポータルが存在しないためである。そこで、上記状況が発生した際に、パケットに対する応答処理を行う手法を定義した。

【0065】

まず、ブランチバス上に接続されているポータルの中で1つのポータルを選択しておく。選択手法は、例えば各ポータルに割り振られた仮想IDのうち、一番値の大きいものを選択するという手法が考えられる。上記例においては、ブラン

チバスに接続されているのはポータル 8 2 とポータル 8 4 であり、このうち仮想 ID が大きいのはポータル 8 4 であるので、当該ポータル 8 4 が選択される。

【 0 0 6 6 】

ポータル 8 4 は、ブランチバスにいくつかのブリッジが接続されているかについての情報を得ることができる。これは、バスリセット時に受け取るセルフ ID パケットの中を確認することによって行うことができる。バスリセット時に各ノードが送信するセルフ ID パケットの中には図 1 8 に示すように自らがブリッジであることを示すビットが含まれており、このパケットを受信することによって判別が可能になるからである。

【 0 0 6 7 】

また、セルフ ID パケット中にはノード ID に関する情報も含まれているので、ブランチバスに接続したブリッジに関して、その数と同時に、各々のポータルのノード ID についても知ることができる。一方、各ポータルはバス上に存在する各ノードについて、図 1 9 に例を示すようなノード ID と仮想 ID の対応表を作成し、保持することになっている。

【 0 0 6 8 】

よって、前述のように得た情報から、ポータル 8 4 は、ブランチバスに接続されている数及び接続されているバスのバス ID を予め知ることができる。この際、例えば図 2 0 に示すようにノード ID と仮想 ID の対応表にポータルであることを示すフラグを付加することにより、上記の情報は管理することができる。この情報をもとに、宛先不明なパケットに対するエラー処理を行うのである。

【 0 0 6 9 】

本来、ポータル 8 4 は、ブリッジの反対側のバスであるバス BUS 2 宛のアシクロナス・パケットに関してのみフォワードをするが、自身がフォワードしないパケットについても、以下のチェックを行う。

【 0 0 7 0 】

受信したパケットについて、送信先バス ID のチェックを行い、バス BUS 2 宛以外の場合、その送信先バス ID が 1 3 9 4 ネットワーク 8 0 上に存在するかをチェックする。このチェックは、ブランチバスに接続されているポータルの仮

想IDをチェックすることによって可能となる。

【0071】

この例の場合、送信先バスIDが「3」なのに対し、ブランチバスに接続されているポータルは、仮想IDが「1」と「2」のポータルのみである。よって、送信先であるバスBUS 3は存在しないことがわかる。

【0072】

ネットワーク上に存在しない宛先に対してのパケットであることを認識したポータル84は、送信元に対してack__address__errを返信する。送信先ノードは、このアクノリッジを受け取ることによって、送信先が存在しないことを知ることが出来るのである。よって、再送（リトライ）を行うことがない。このようにエラー処理を行うことができる。この処理をまとめたものを図21に示しておく。

【0073】

ここで図17におけるブリッジ83及び86を実現するためのインターフェイス装置の構成を図22に示す。図22に示すように、ブリッジ機能を実現したインターフェイス装置100は、ホストバスHOSTBUSにCPU (Central Processing Unit) 101、メモリ102、ポータル103A及び103Bを接続することにより構成されている。

【0074】

ポータル103Aは、リンク部104AとPHY (ファイ) 部105Aとから構成され、当該リンク部104Aは、DMA (Direct Memory Access) コントローラ部106A、FIFO (First In First Out) 部107A及びリンクコア部108Aとから構成されている。同様に、ポータル103Bは、リンク部104BとPHY (ファイ) 部105Bとから構成され、当該リンク部104Bは、DMA (Direct Memory Access) コントローラ部106B、FIFO (First In First Out) 部107B及びリンクコア部108Bとから構成されている。

【0075】

CPU 101は、図19及び図20に示すようなノードIDと仮想IDの対応表でなるテーブルを作成し、当該テーブルをリンクコア部108A及び108B

に保持させる。リンクコア部108A及び108Bは、このノードIDと仮想IDの対応表でなるテーブルを参照することにより、受信したパケットをフォワードすべきか否かを判断する。その結果、リンクコア部108A及び108Bは、フォワードすべきでないと判断した場合には、エラー処理を行う一方、フォワードすべきと判断した場合には、直接パケットの送受信を行うようになされている。

【0076】

以上の構成において、BRAN仕様の1394ブリッジ機能を持ったデジタルシリアルデータのインターフェイス装置100では、バス上に送信されたアシンクロナス・パケットについて、送信先アドレスに示されたバス番号が存在しているかどうかを判別し、宛先のバスが存在しない場合には、送信元のモードに対してエラー情報を返信する。従ってこのインターフェイス装置100は、アシンクロナス・パケットの宛先アドレスに対応し、適正なアシンクロナス送信を行うことができる。

【0077】

以上の構成によれば、1394ネットワークに存在しない宛先に対して送信されたアシンクロナス・パケットに関し、送信先アドレスが1394ネットワーク上に存在しないことを送信元にエラー情報として伝達することにより、当該アシンクロナス・パケットの再送を防止することができ、かくしてネットワークの帯域を効率的に利用することができる。

【0078】

なお上述の実施の形態においては、データ転送装置として、ブリッジ機能を実現したインターフェイス装置100のポータル103A及び103Bを適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、バス間を接続し、自己のバスを介して伝送されるデータを、当該データに付加された宛先情報に基づき必要に応じて、他のバスに転送する他の種々のデータ転送装置を適用するようによっても良い。

【0079】

また上述の実施の形態においては、送信手段としてリンク部104A及び10

4 B を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、宛先情報に基づいて、データの宛先であるノードがバスに接続されているか否かを判断し、接続されていないと判断した場合には、データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する他の種々の送信手段を適用するようにしても良い。

【0080】

また上述の実施の形態においては、送信手段としてリンク部 1 0 4 A 及び 1 0 4 B を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、宛先情報に基づいて、データの宛先であるノードが接続されているバスがネットワーク上に存在するか否かを判断し、存在しないと判断した場合には、データの送信元に対して所定のエラー情報を送信する他の種々の送信手段を適用するようにしても良い。

また上述の実施の形態においては、転送手段としてリンク部 1 0 4 A 及び 1 0 4 B を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、宛先情報に基づいてデータを当該データ転送装置から他のデータ転送装置に転送する他の種々の転送手段を適用するようにしても良い。

【0081】

さらに上述の実施の形態においては、本発明を、B R A N 仕様に準拠した I E E E 1 3 9 4 ブリッジのポータル 1 0 3 A 及び 1 0 3 B に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々の仕様のデータ転送装置を本発明に広く適用し得る。

【0082】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、宛先情報に基づいて、データの宛先であるノードがバスに接続されているか否かを判断し、接続されていないと判断した場合には、データの送信元に対して所定のエラー情報を送信することにより、データの再送を防止することができ、かくしてネットワークの帯域を効率的に利用し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

I E E E 1 3 9 4 規格における転送データのタイムチャートを示す略線図であ

る。

【図 2】

IEEE 1394 規格で規定されたケーブルの断面図である。

【図 3】

IEEE 1394 規格を用いたネットワークの構成を示す略線図である。

【図 4】

IEEE 1394 規格に準拠したインターフェースの構成要素とプロトコル・アーキテクチャを示す略線図である。

【図 5】

アシンクロナス転送のパケットを示す略線図である。

【図 6】

アービトレーションによるバス使用権の取得状態を示す略線図である。

【図 7】

アイソクロナス転送のパケットを示す略線図である。

【図 8】

CSR アーキテクチャにおけるアドレス指定を示す略線図である。

【図 9】

1394 ブリッジを用いた 1394 ネットワークの基本構成を示す略線図である。

【図 10】

複数の 1394 ブリッジを用いた 1394 ネットワークの構成を示す略線図である。

【図 11】

BRAN 仕様の 1394 ネットワークの構成を示す略線図である。

【図 12】

BRAN 仕様の 1394 ネットワークにおけるルーティングを示す略線図である。

【図 13】

BRAN 仕様の 1394 ネットワークの構成を示す略線図である。

【図14】

ブランチバス上のポータルでのパケット処理を示す略線図である。

【図15】

リーフバス上のポータルでのパケット処理を示す略線図である。

【図16】

BRAN仕様の1394ネットワークの構成を示す略線図である。

【図17】

BRAN仕様の1394ネットワークの構成を示す略線図である。

【図18】

セルフIDパケット中のブリッジビットを示す略線図である。

【図19】

ノードIDと仮想IDの対応表を示す略線図である。

【図20】

ノードIDと仮想IDの対応表を示す略線図である。

【図21】

ブランチバス上のポータルでのパケット処理を示す略線図である。

【図22】

ブリッジ機能を実装したインターフェイス装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

50、60、80……1394ネットワーク、51、52、54、55、61、62、64、65、70、71、81、82、84、85、90、91、103……ポータル、53、56、63、66、72、83、86、92……ブリッジ、57、58、67、68、69、87、88、89……ノード、バス……BUS、100……インターフェイス装置、101……CPU、102……メモリ、104……リンク部、105……PHY部、106……DMAコントローラ部、107……FIFO部、108……リンクコア部。

【書類名】 図面

【図 1】

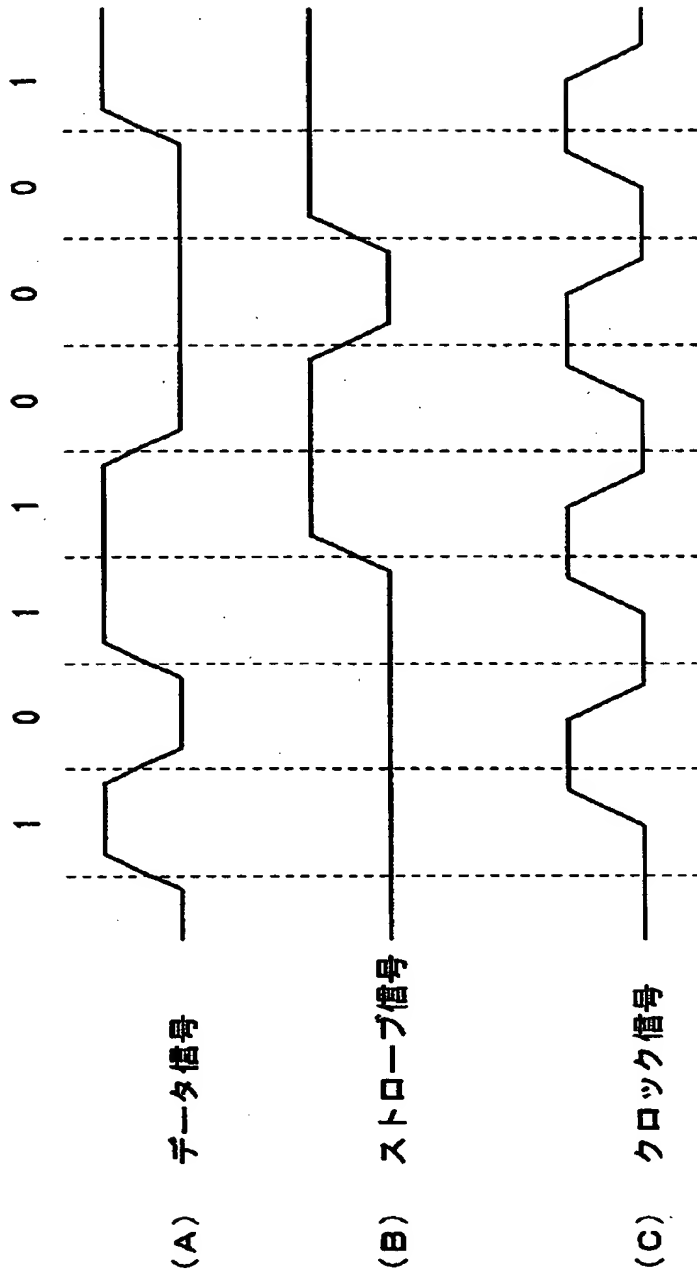


図 1 DS-Link 符号化方式の転送フォーマット

【図 2】

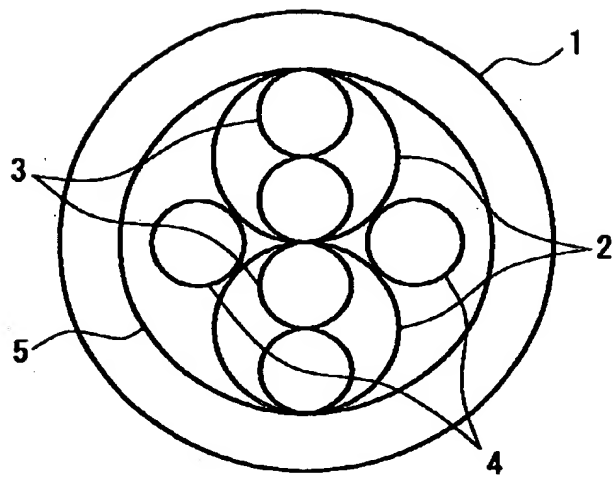


図 2 ケーブル構造

【図3】

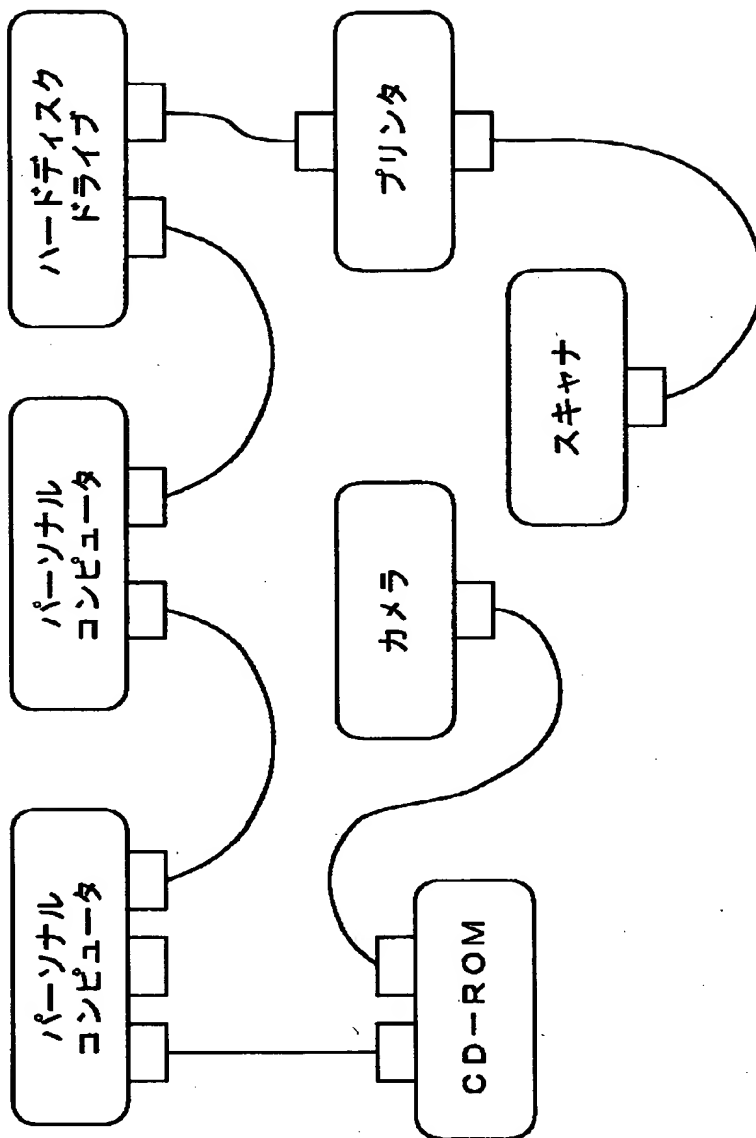


図3 バス構成の一例

【図 4】

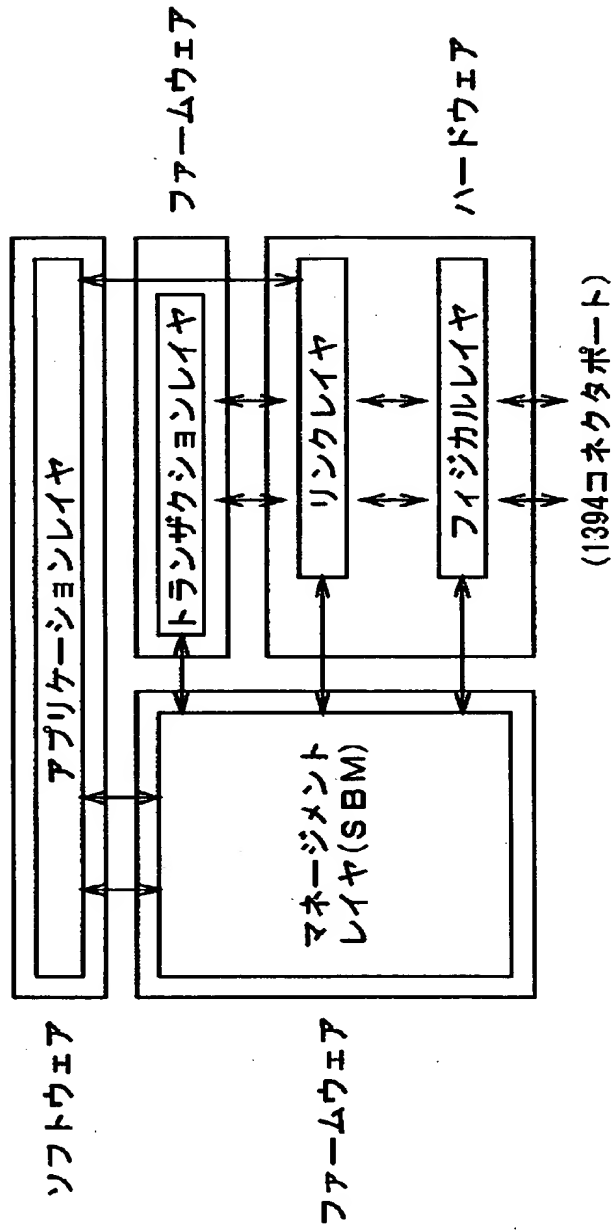


図 4 インターフェイスの構成要素とプロトコルアーキテクチャ

【図 5】

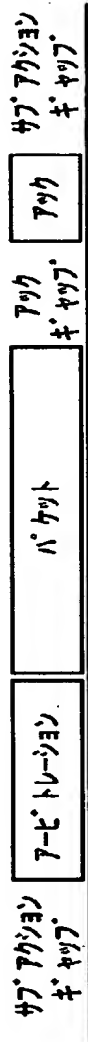
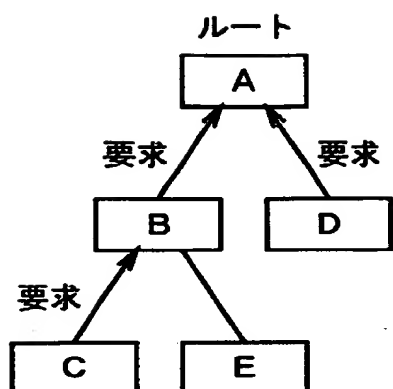
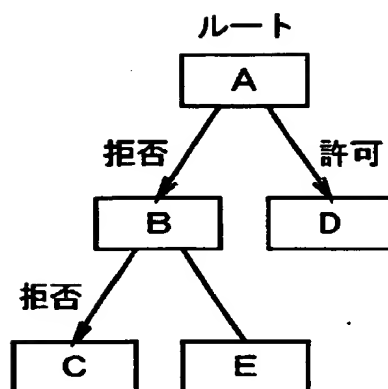


図 5 アシンクロナス転送のパケット

【図6】



(a) バス使用権の要求



(b) バス使用権の許可

図6 アービトレーション

【図 7】

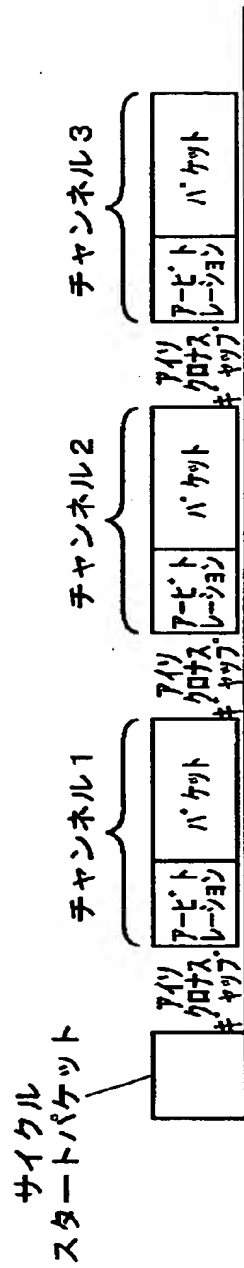


図 7 アイソクロナス転送のパケット

【図 8】

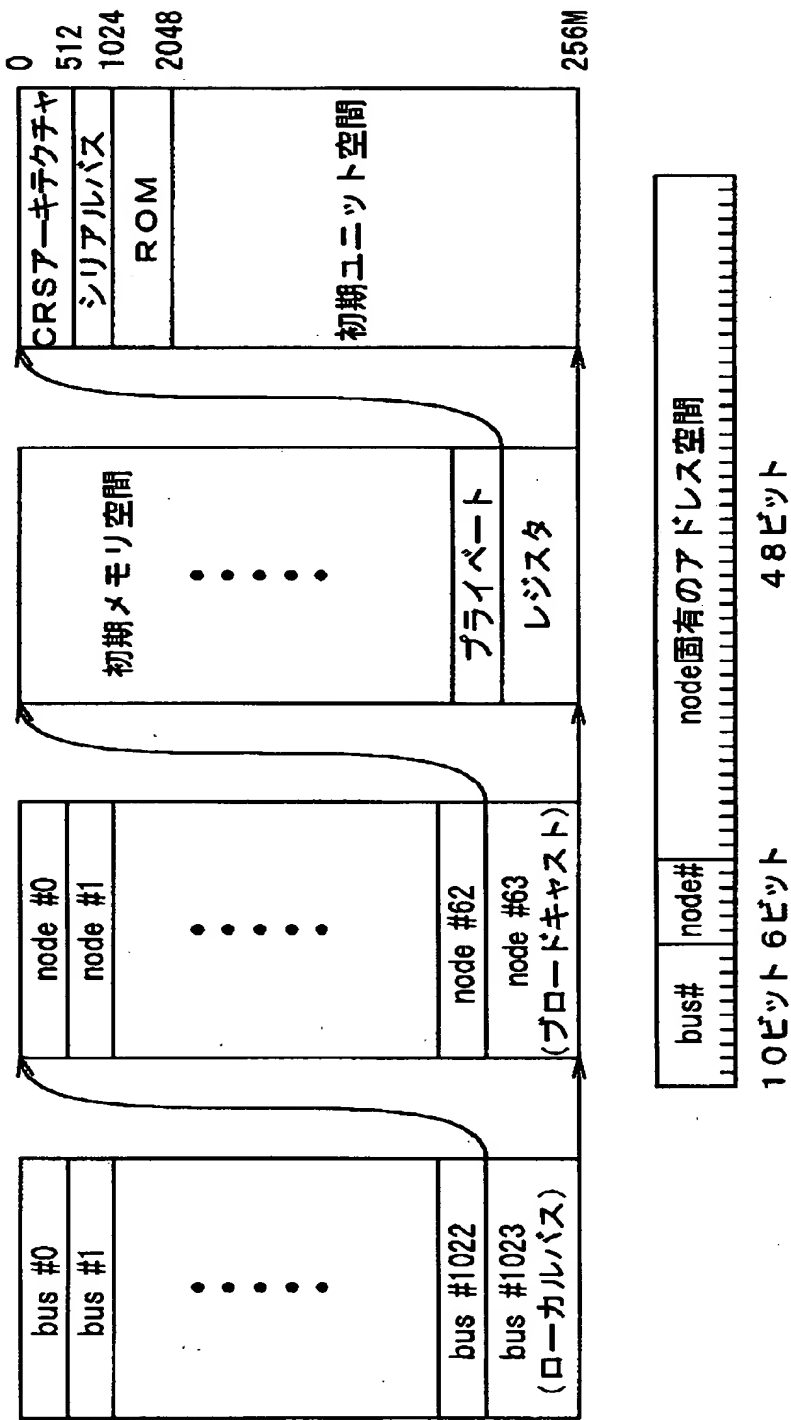


図 8 CSRアーキテクチャにおけるアドレス指定

【図9】

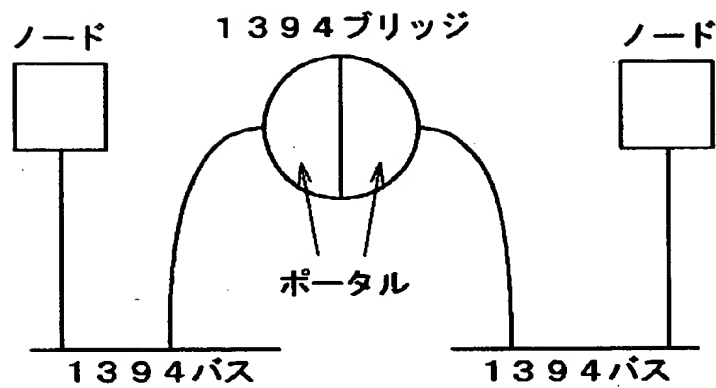


図9 1394ブリッジを用いた1394ネットワークの基本構成

【図10】

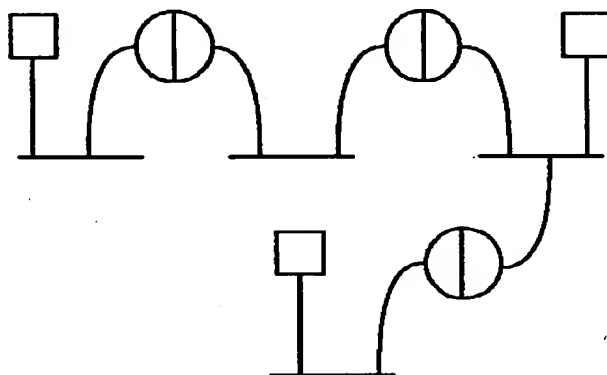


図10 複数の1394ブリッジを用いた1394ネットワークの構成例

【図11】

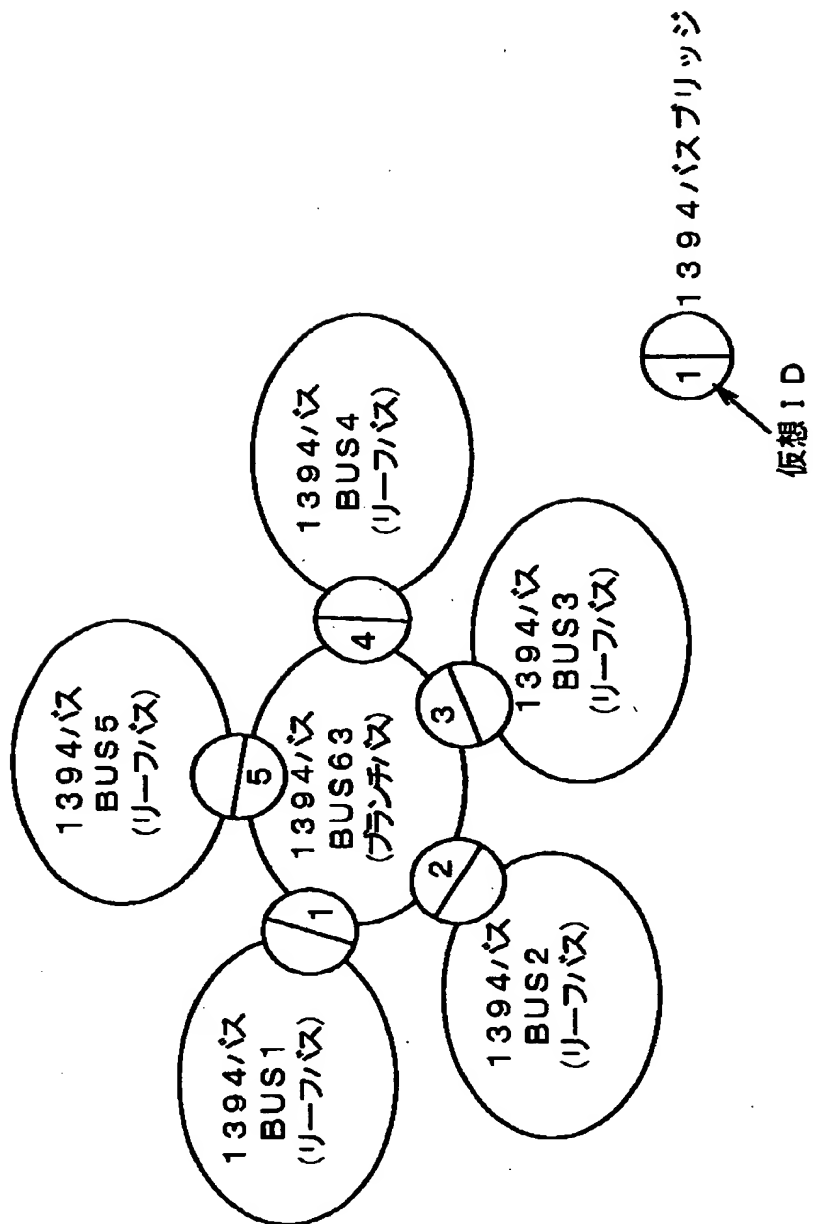
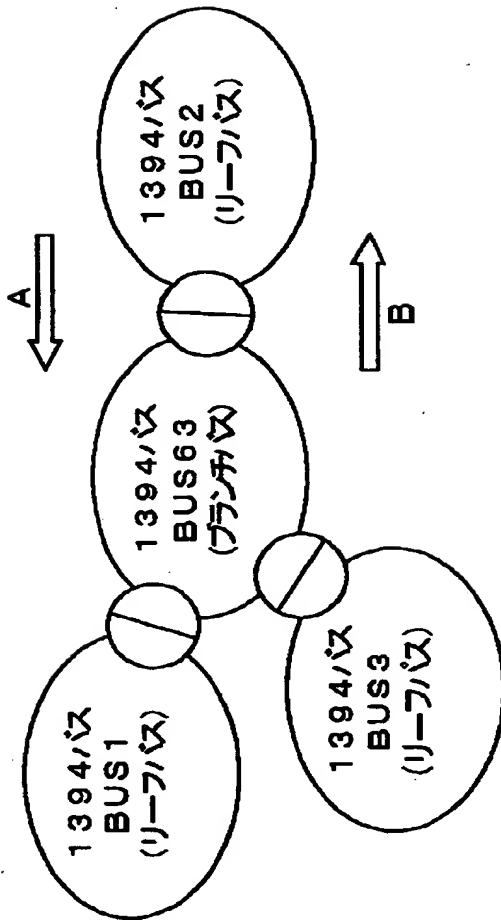


図11 BRAN仕様の1394ネットワーク

【図 12】



Aの方向：送信先がバスID2以外のパケット
Bの方向：送信先がバスID2のパケットのみ

図 12 BRAN仕様の1394ネットワークにおけるルーティング

【図13】

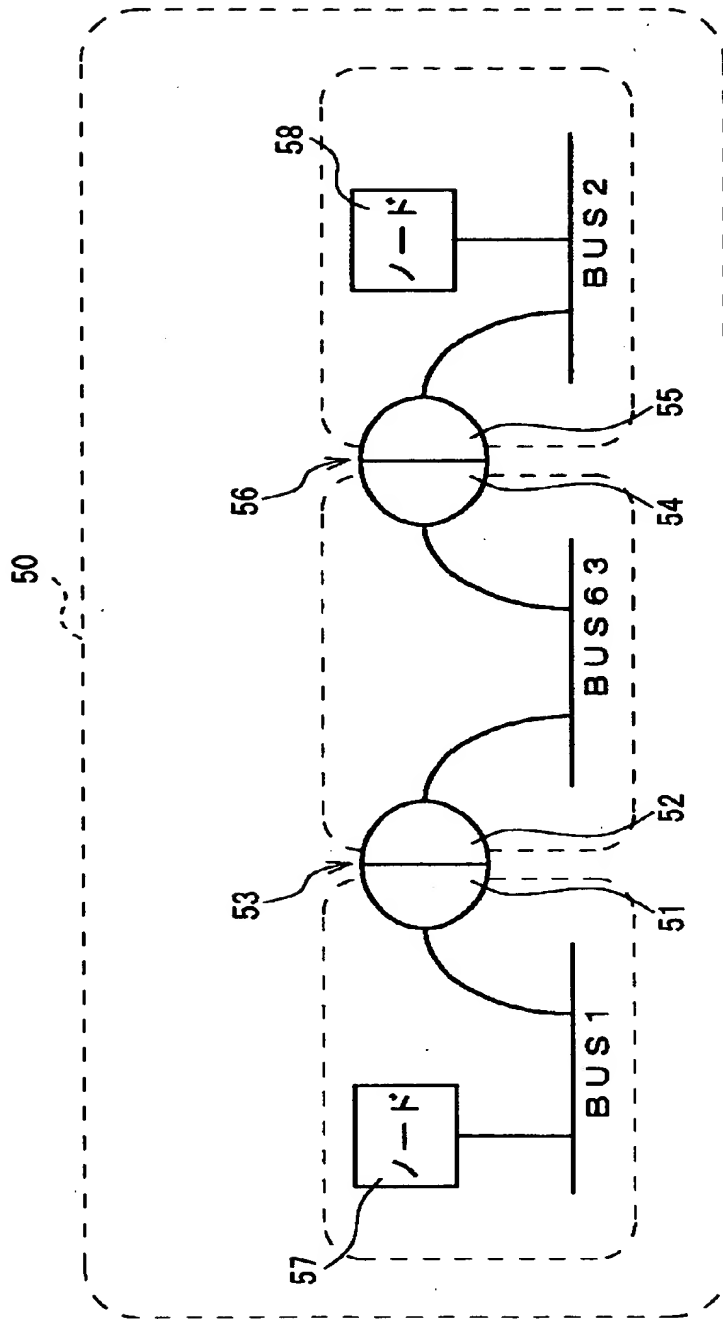


図13 BRAN仕様の1394ネットワークの構成

【図 1 4】

送信先バス ID	処理
反対側ポータルが 接続されている バスの ID	ポータルは、レスポンスに対しては ack_complete、リクエストに対しては、 ack_pendingを返す。その後、反対側 のポータルへ転送される。
上記以外	ポータルはパケットを無視する。 (他のポータルがルーティングを行う ことを予想している。)

図 1 4 ブランチバス上のポータルでのパケット処理

【図 1 5】

送信先バス ID	処理
自身が接続している バス以外の ID	ポータルは、レスポンスに対しては ack_complete、リクエストに対しては、 ack_pendingを返す。その後、反対側 のポータルへ転送される。
上記以外	ポータルはパケットを無視する。 (他のバスへのアクセスではない。)

図 1 5 リーフバス上でのパケット処理

【図16】

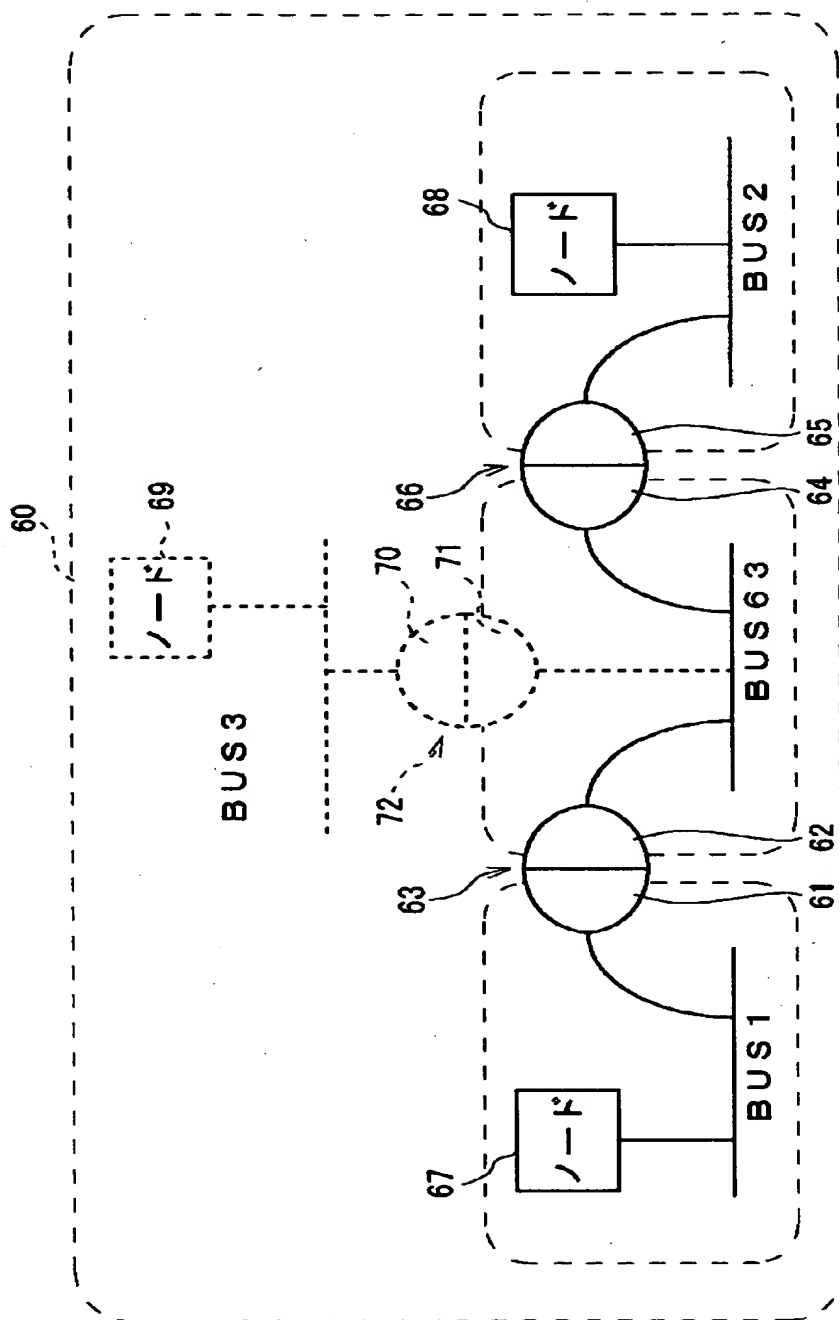


図16 BRAN仕様の1394ネットワークの構成

【図17】

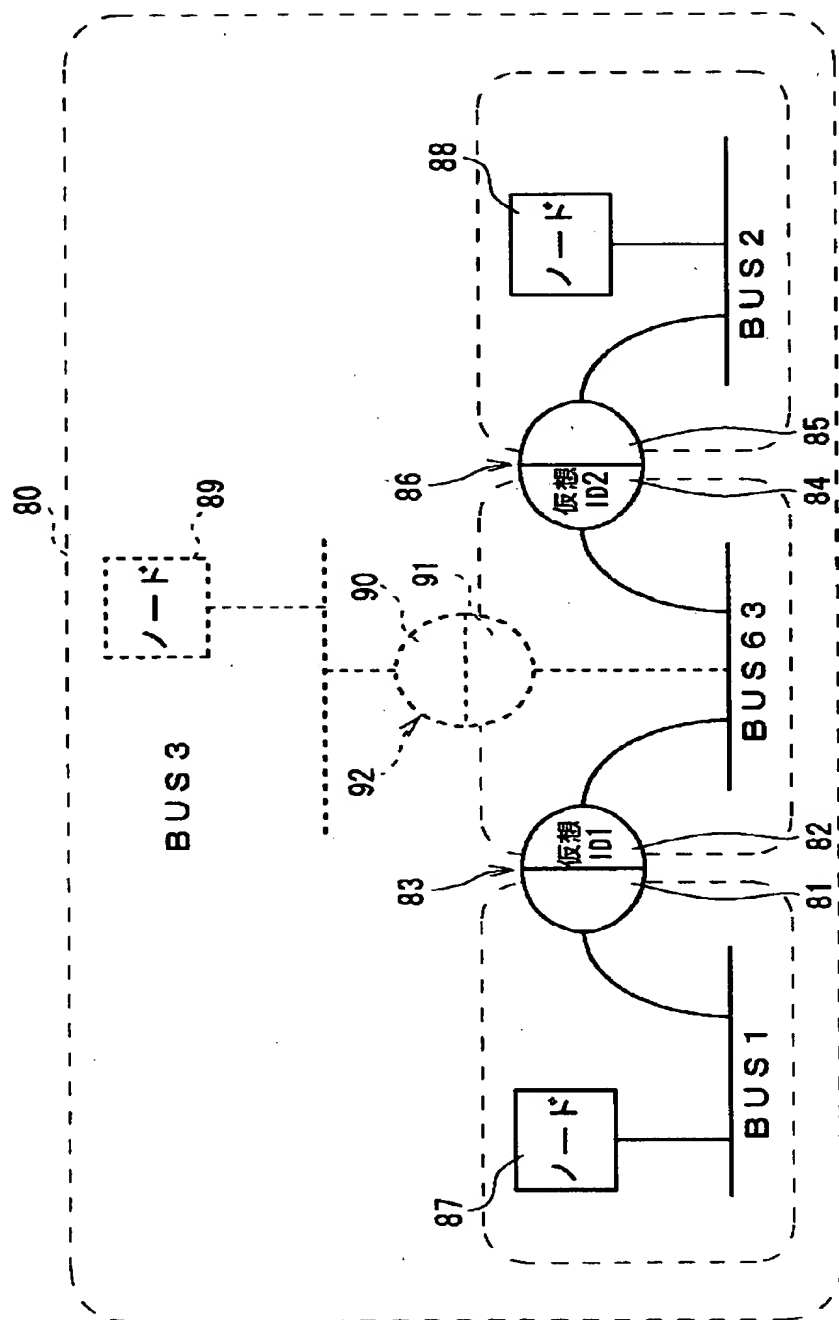
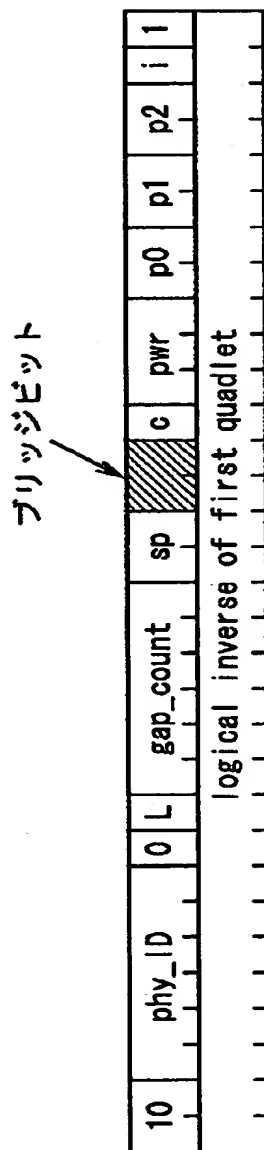


図17 BRAN仕様1394ネットワークの構成

【図 18】



値	definition	備考
00b	Non-bridge Device	従来の1394デバイス
01b	Device with bridge function	ブリッジ機能を持ったデバイス
10b	Bridge as defined by P1394.1	P1394.1準拠のデバイス
11b	Bridge as defined by P1394.1	P1394.1準拠のデバイス

図 18 セルフIDパケット中のブリッジビット

【図 1 9】

ノードID	予約 (2bit)	仮想ID (6bit)
0	00	4
1	00	3
2	00	5
3	00	2
4	00	1
5	00	7
6	00	0
7	00	6

図 1 9 ノードIDと仮想IDの対応表

【図 2 0】

ノードID	予約 (2bit)	ブリッジ (1bit)	仮想ID (6bit)
0	00	0	4
1	00	0	3
2	00	0	5
3	00	1	2
4	00	1	1
5	00	0	7
6	00	0	0
7	00	0	6

図 2 0 本発明のにかかる、ノードIDと仮想IDの対応表

【図 2 1】

送信先バスID	処理	
反対側ポータルが 接続されている バスのID		ポータルは、レスポンスに対しては ack_complete、リクエストに対しては、 ack_pendingを返す。その後、反対側 のポータルへ転送される。
上記以外	一番大きい 仮想IDを持 つポータル	バス上に接続されている ポータルのPhyIDと 送信先バスIDが等しい場合、 ポータルはパケットを 無視する。それ以外の場合は エラーとして扱い、 ack_address_errを返す。
	上記以外	ポータルはパケットを 無視する。（他のポータルが 処理を行うことを想定して いる。）

図 2 1 本発明にかかる、ブランチバス上の
ポータルでのパケット処理

【図 2 2】

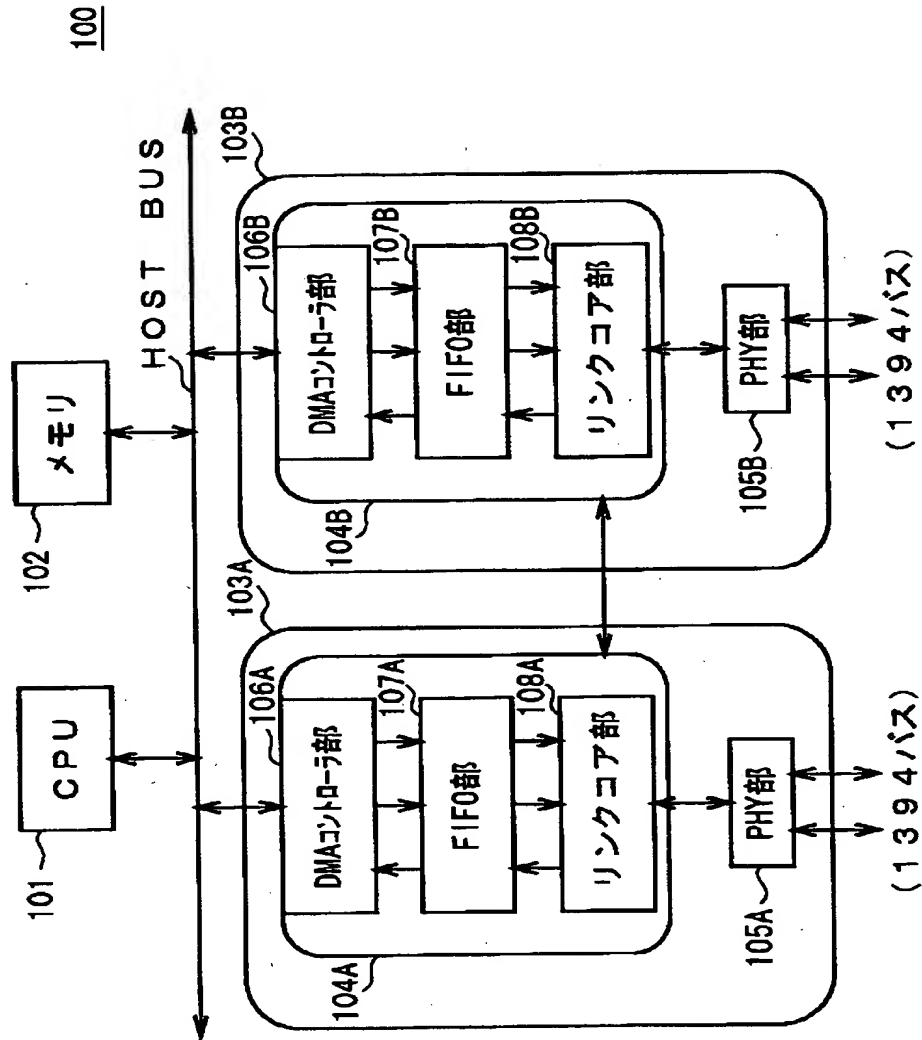


図 2 2 ブリッジ機能を実装したインターフェイス装置の構成

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明は、データ転送装置に関し、ネットワークの帯域を効率的に利用することを提案する。

【解決手段】

宛先情報に基づいて、データの宛先であるノードがバスに接続されているか否かを判断し、接続されていないと判断した場合には、データの送信元に対して所定のエラー情報を送信することにより、データの再送を防止することができ、かくしてネットワークの帯域を効率的に利用し得る。

【選択図】 図 1 7

特2000-302883

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社